

(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 09113893 A

(43) Date of publication of application: 02.05.97

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335

G02F 1/1335

G02F 1/133

G02F 1/137

(21) Application number: 07266683

(22) Date of filing: 16.10.95

(71) Applicant: HITACHI LTD

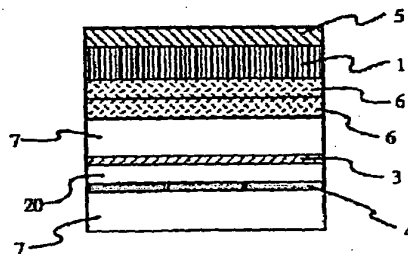
(72) Inventor: KOMURA SHINICHI
ITO OSAMU
HIYAMA IKUO

(54) REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY
ELEMENT

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain excellent diffusing reflection by providing a polarizing plate which is arranged outside a liquid crystal cell, a mirror surface reflecting plate which reflects incident light, and a film which has two kind of extremely small areas having different refractive indexes.

SOLUTION: A light control film 1 is a film which functions to scatter light made incident from a specific direction. In this case, a light control film which scatters light that is made incident in the perpendicular direction to the light control film 1 is used to scatter light reflected by a reflection electrode 4, thereby enabling diffusing reflection. As this light control film 1, a film is used which is formed by irradiating a mixture of two kind of ultraviolet-ray setting high polymers with ultraviolet rays. This film structured by laminating layers of high polymers having two kind of refractive indexes. The reflecting electrode 4 is formed of metal such as aluminum. Then STN liquid crystal 20 is applied with the potential difference between a transparent electrode 3 and the reflecting electrode 4. According to the applied voltage, the STN liquid crystal 20 shows different optical characteristics, which are utilized to make a display.



COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-113893

(43) 公開日 平成9年(1997)5月2日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1335	5 1 0	G 0 2 F 1/1335	5 1 0
		5 2 0		5 2 0
	1/133	5 0 0	1/133	5 0 0
	1/137	5 0 0	1/137	5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-266683

(22) 出願日 平成7年(1995)10月16日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 小村 真一

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 伊東 理

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 桒山 郁夫

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

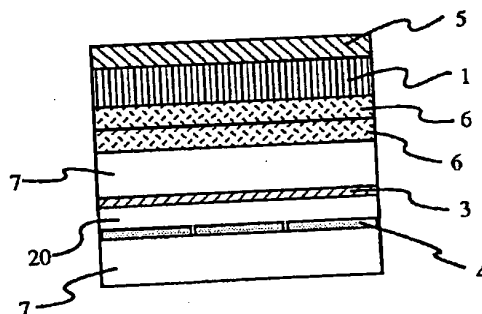
(54) 【発明の名称】 反射型液晶表示素子

(57) 【要約】

【課題】 影のない、明るい反射型液晶表示素子を提供する。

【解決手段】 本発明の反射型液晶表示素子は、一対の電極を有する基板間に液晶を挟持した液晶セルと、前記液晶セルの外側に配置された偏光板と、入射光を反射する鏡面反射板と、鏡面反射板の前方に配置され、異なる屈折率を有する2種類の微小領域から構成されるフィルムとを有する。

図 1



- 1...光制御フィルム
- 2...STN液晶
- 3...透明電極
- 4...反射電極
- 5...偏光板
- 6...位相板
- 7...ガラス基板

【特許請求の範囲】

【請求項1】 一对の電極を有する基板間に液晶を挟持した液晶セルと、

前記液晶セルの外側に配置された偏光板と、

入射光を反射する鏡面反射板と、

前記鏡面反射板の前方に配置され、異なる屈折率を有する2種類の微小領域から構成されるフィルムとを有することを特徴とする反射型液晶表示素子。

【請求項2】 透明電極を有する基板と金属電極を有する基板との間に液晶を挟持した液晶セルと、

前記液晶セルの外側で前記透明電極を有する基板側に配置された偏光板と、

前記液晶セルの外側で前記透明電極を有する基板側に配置された異なる屈折率を有する2種類の微小領域から構成されるフィルムとを有することを特徴とする反射型液晶表示素子。

【請求項3】 一对の透明電極を有する基板間に液晶を挟持した液晶セルと、

前記液晶セルを挟むようにして配置された一对の偏光板と、

前記液晶セルと前記偏光板の間に配置された異なる屈折率を有する2種類の微小領域から構成されるフィルムとを有することを特徴とする反射型液晶表示素子。

【請求項4】 請求項1から3のいずれかに記載の反射型液晶表示素子において、液晶が一方の基板から他方の基板に向けて 180° 以上ねじれていることを特徴とする反射型液晶表示素子。

【請求項5】 請求項1から3のいずれかに記載の反射型液晶表示素子において、少なくとも1枚の複屈折性フィルムを積層していることを特徴とする反射型液晶表示素子。

【請求項6】 請求項1から3のいずれかに記載の反射型液晶表示素子において、前記液晶に二色性色素を混入したことを特徴とする反射型液晶表示素子。

【請求項7】 請求項1から3のいずれかに記載の反射型液晶表示素子において、微細なプリズムが面内に配置されたフィルム状のプリズムアレイが積層されたことを特徴とする反射型液晶表示素子。

【請求項8】 請求項1から3のいずれかに記載の反射型液晶表示素子において、カラーフィルタが積層されたことを特徴とする反射型液晶表示素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は液晶を用いた表示装置に係り、特に反射型液晶表示装置に係る。

【0002】

【従来の技術】 従来、明るい反射型液晶表示装置を実現

するために、以下のような技術がある。

【0003】 (1) STN-LCDにヘアライン加工等を施して拡散性を有する反射板を付けたもの。(2) 画素電極として表面に凹凸のある金属を用いて光反射特性に拡散性を付与したもの(特開平5-323371号)。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従来技術(1)の場合、液晶層と反射板の間に1mm厚程度のガラス基板が介在する。そのため、例えば黒表示部を透過して反射板に入射した光が反射板にて反射された後、白表示部を透過して観測者に達する場合がある。この場合、その明暗のコントラストの低下となる。すなわち、白地に黒い文字を表示した場合に文字の影が見えるような表示になってしまう。この問題は、液晶層と反射板の距離を短くすることによって解決できるが、ガラス基板は液晶層を均一な厚さで保持しなければならず薄くすることは容易ではない。

【0005】 従来技術(2)を用いれば、この問題を解決できる。しかし、この場合、電極に凹凸を付けるためのプロセスが増え、コストが増す。また、この凹凸に起因した画質の不均一性も問題となる。

【0006】 本発明の目的は良好な拡散反射を示す反射型液晶表示素子を実現することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の反射型液晶表示素子は、一对の電極を有する基板間に液晶を挟持した液晶セルと、前記液晶セルの外側に配置された偏光板と、入射光を反射する鏡面反射板と、鏡面反射板の前方に配置され、異なる屈折率を有する2種類の微小領域から構成されるフィルムとを有する。

【0008】

【発明の実施の形態】

【実施例1】 本発明の第1の実施例の構成を図1に示す。

光制御フィルム1は特定方向から入射した光を散乱する機能を有するフィルムである。本実施例の場合、光制御フィルムに対し垂直に入射した光が散乱される光制御フィルムを用いて、反射電極4によって反射された光を散乱し拡散反射とする。光制御フィルムとしては、2種類の紫外線硬化型高分子の混合物に紫外線を照射して作成されるフィルムが用いられる。このフィルムは2種類の屈折率をもつ高分子の層が積層された構造からなる。反射電極4はアルミ等の金属よりなる。先述のように光制御フィルム1で拡散性を付与できるので、反射電極自体は鏡面であっても構わない。反射電極の抵抗は透明電極を用いた場合よりも低いため、クロストークを低減できる。STN液晶2には透明電極3と反射電極4の電位差が印加される。印加される電圧によってSTN液晶2は異なる光学特性を示し、この特性を利用して表示を行う。本実施例では、液晶層の厚さは $4\mu\text{m}$ で $\Delta n=0.15$ とした。この方式(偏光板が1枚)のSTN-

LCDの場合、従来のSTN-LCDに比べて厚さと Δn の積が小さくてもコントラストが得られる。したがって、本実施例のように $4\mu\text{m}$ と狭ギャップの液晶セルを用いることによって高速化が実現できる。2枚の位相板6は黒表示を実現する電圧が透明電極3と反射電極4の間に印加されているとき、反射電極4上における偏光状態が波長に係らずに円偏光となるように設定されている。下側の位相板は反射板で反射され、再度STN液晶2を透過した光を波長に係らず、同一の長方形に内接する楕円偏光とするように選ばれる。上側の位相板は前記長方形の長辺あるいは短辺に平行な光学軸を有し、前記長方形に内接する楕円偏光を波長に係らず、偏光板の吸収軸に平行な直線偏光とするように選ばれる。このようにして、良好な白黒表示が実現できる。位相板6の材料としては、ポリカーボネイトフィルム等、高分子フィルムを延伸して得られる複屈折性フィルムが用いられる。

【0009】ガラス基板7は透明電極3あるいは反射電極4を備え、かつSTN液晶2を保持する。ガラス基板のほかにプラスチック等を用いることもできる。本実施例では、黒表示の特性を重視した位相板の配置であるが、白表示を重視した配置、あるいは1枚だけの位相板を用いた反射型液晶表示装置にも応用できる。白表示を重視した場合には、反射電極上における偏光状態が波長に係らずに直線偏光となるように位相板が設定される。本実施例を用いることによって、反射面に拡散性を付与することなしに、良好な拡散性のある反射型液晶表示装置が得られる。

【0010】【実施例2】本発明の第2の実施例の構成を図2に示す。第1の実施例と同様に、垂直に入射した光が散乱される光制御フィルム1を用いてある。STN液晶2には一对の透明電極間の電位差が印加される。液晶層の厚さは $6\mu\text{m}$ で $\Delta n=0.15$ とした。2枚の位相板6は白黒表示を実現するように選ばれる。鏡面反射板8としてはガラスにアルミを蒸着したもの等が用いられる。本実施例では、STN液晶2の両側に1枚ずつの位相板がある場合で説明したが、位相板が1枚だけの場合、あるいは片側に2枚ある場合についても同様の効果が得られる。本実施例を用いることによって、反射面に拡散性を付与することなしに、良好な拡散性のある反射型液晶表示装置が得られる。

【0011】【実施例3】本発明の第3の実施例の構成を図3に示す。第1、第2の実施例と同様に、垂直に入射した光が散乱される光制御フィルム1を用いてある。STN液晶2には一对の透明電極間の電位差が印加される。液晶層の厚さは $6\mu\text{m}$ で $\Delta n=0.15$ とした。2枚の位相板6は白黒表示を実現するように選ばれる。鏡面反射板8としてはガラスにアルミを蒸着したもの等が用いられる。第2の実施例と同様に、位相板が1枚だけの場合、あるいは片側に2枚ある場合についても同様の効果が得られる。本実施例を用いることによって、反射面に

拡散性を付与することなしに、良好な拡散性のある反射型液晶表示装置が得られる。

【0012】【実施例4】本発明の第4の実施例の構成を図4に示す。第1、第2、第3の実施例と同様に垂直に入射した光が散乱される光制御フィルムを用いてある。TN液晶21には一对の透明電極間の電位差が印加される。液晶層の厚さは $5\mu\text{m}$ で $\Delta n=0.11$ とした。鏡面反射板8としてはガラスにアルミを蒸着したもの等が用いられる。本実施例を用いることによって、反射面に拡散性を付与することなしに、良好な拡散性のある反射型液晶表示装置が得られる。

【0013】【実施例5】本発明の第5の実施例の構成を図5に示す。第1～第4の実施例と同様に、垂直に入射した光が散乱される光制御フィルム1を用いてある。ゲストホスト型液晶22には透明電極3と反射電極4の電位差が印加される。ゲストホスト型液晶は二色性色素を混入した液晶である。この場合の液晶には、(1)コレステリック液晶、(2)ネマチック液晶、(3)ポリマー分散型液晶、(4)液晶ゲル(液晶に微量の高分子が混入したもの)等が用いられる。反射電極4はアルミ等の金属よりなる。本実施例を用いることによって、反射面に拡散性を付与することなしに、良好な拡散性のある反射型液晶表示装置が得られる。

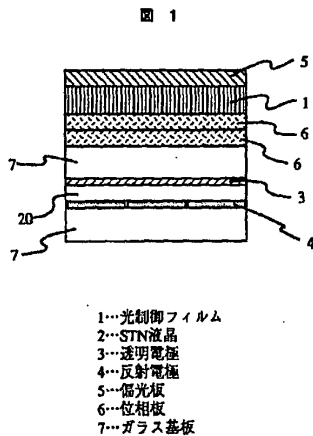
【0014】【実施例6】本発明の第6の実施例の構成を図6に示す。外光の入射する側から、偏光板5、2枚の位相板6、ガラス基板7、光制御膜11、透明電極3、STN液晶2、反射電極4、ガラス基板7を順次積層した構成からなる。光制御膜11は、光制御フィルム1と同様の光学特性を有する部材である。ガラス基板にプレポリマーの混合物をスピンコートで塗布し、紫外線を照射することによって形成される。強度を得るために熱硬化との併用を行うことが好ましい。光制御膜を硬化した後、カラーフィルタ上に形成するのと同様の方法で透明電極を形成する。形成された光制御膜は異なる屈折率の微細な領域からなる。反射電極4はアルミ等の金属よりなる。光制御膜で拡散性を付与できるので、反射電極自体は鏡面であっても構わない。STN液晶2には一对の透明電極3と反射電極4の電位差が印加される。液晶層の厚さは $4\mu\text{m}$ で $\Delta n=0.15$ とした。2枚の位相板6は白黒表示を実現するように選ばれる。実施例1の場合、拡散性を付与する光制御フィルム1とSTN液晶2がガラス基板7によって隔てられているため、画素の大きさがガラス基板の厚みに比べて著しく小さい場合には表示した画像がにじんだようになってしまう。本実施例では、拡散性を与える光制御膜11とSTN液晶2が近接しているため、このにじみが解消できる。本実施例を用いることによって、反射面に拡散性を付与することなしに、良好な拡散性があり、かつ表示した画像がにじまない反射型液晶表示装置が得られる。

【0015】本実施例では、ガラス基板と透明電極の間

に光制御膜を挿入したが、透明電極と液晶層の間に挿入し、液晶を配向させる配向膜を兼ねることも有効な方法である。

【0016】【実施例7】本発明の第7の実施例の構成を図7に示す。第1の実施例と同様に、垂直に入射した光が散乱される光制御フィルム1を用いてある。STN液晶2には一対の透明電極と反射電極の電位差が印加される。液晶層の厚さは $4\mu\text{m}$ で $\Delta n=0.15$ とした。2枚の位相板6は白黒表示を実現するように選ばれる。反射電極4はアルミ等の金属よりなる。本実施例を用いることによっても、反射面に拡散性を付与することなしに、良好な拡散性が有り、かつ表示した画像が1ドット単位、ピクセル単位で液晶表示装置が得られる。上記の実施例1から7において、光制御フィルムとして、斜め方向から入射した光を散乱する光制御フィルムあるいは光制御膜を用いれば指向性をもった反射型液晶表示装置が得られる。上記の実施例1から7においては光制御フィルムの位置を特定して説明したが、反射機能を有する部材よりも光の入射側に配置されていれば、拡散反射の効果は得られる。上記の実施例1から7とカラーフィルタを組み合わせれば、色純度の高い反射型カラー液晶表示装置が実現できる。上記の実施例1及び5から7では、下側のガラス基板は透明である必要なくプラスチック等の不透明な基板を使用してもよい。

【図1】



【0017】

【発明の効果】本発明によれば、明るく、影のない、反射型液晶表示装置が提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の素子の構成を示す模式断面図。

【図2】本発明の第2の実施例の素子の構成を示す模式断面図。

【図3】本発明の第3の実施例の素子の構成を示す模式断面図。

【図4】本発明の第4の実施例の素子の構成を示す模式断面図。

【図5】本発明の第5の実施例の素子の構成を示す模式断面図。

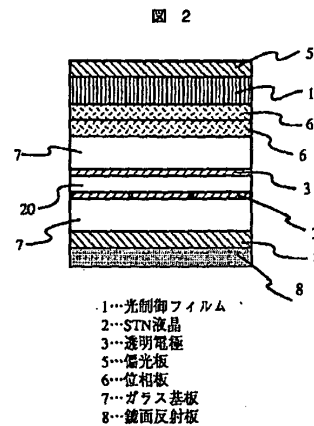
【図6】本発明の第6の実施例の素子の構成を示す模式断面図。

【図7】本発明の第7の実施例の素子の構成を示す模式断面図。

【符号の説明】

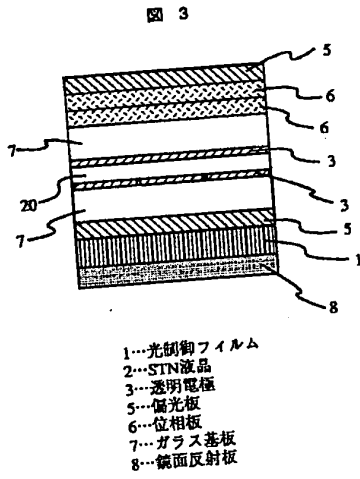
1…光制御フィルム、3…透明電極、4…反射電極、5…偏光板、6…位相板、7…ガラス基板、8…鏡面反射板、9…プリズムアレイ、20…STN液晶、21…TN液晶、22…ゲストホスト型液晶。

【図2】

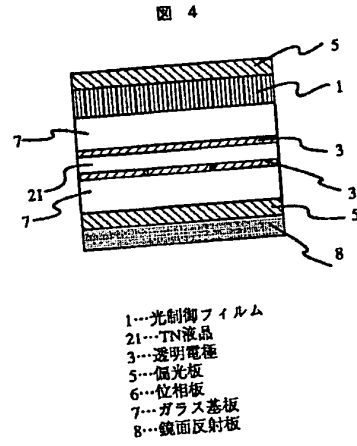


(5)

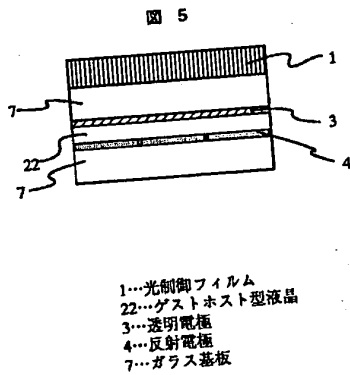
【図3】



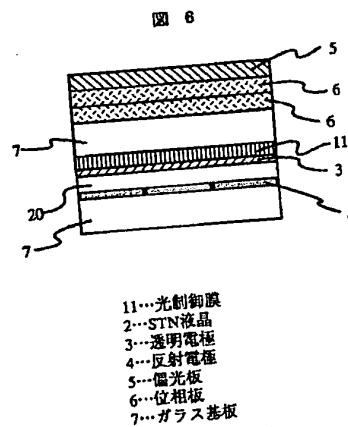
【図4】



【図5】



【図6】

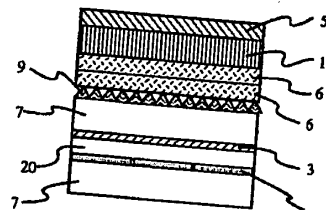


(6)

特開平 9-113893

【図7】

図 7



- 1...光制御フィルム
- 2...STN液晶
- 3...透明電極
- 4...反射電極
- 5...偏光板
- 6...位相板
- 7...ガラス基板
- 9...プリズムアレイ